



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월31일
(11) 등록번호 10-0891331
(24) 등록일자 2009년03월25일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0024674

(22) 출원일자 2007년03월13일

심사청구일자 2007년03월13일

(65) 공개번호 10-2008-0083883

(43) 공개일자 2008년09월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP05307371 A

JP11109927 A

JP2003066920 A

JP05216443 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이재철

서울 서초구 서초동 현대아파트 10-509

김종선

경기 성남시 분당구 분당동 장안타운건영아파트
121-1604

(74) 대리인

리앤목특허법인

심사관 : 김세영

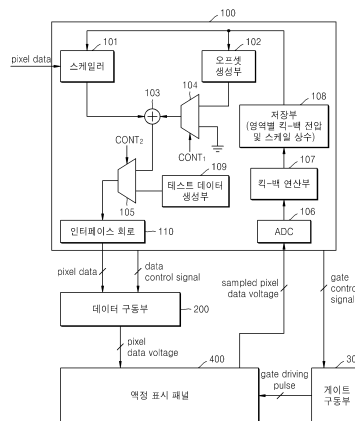
(54) 킥-백 전압 보상 방법 및 이를 이용한 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 화상 표시 장치 구동 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 액정 표시 장치에서의 플리커 발생을 줄이기 위한 킥-백 전압 보상 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 킥-백 전압 보상 방법은 액정 표시 패널에서 측정된 킥-백 전압 값에 근거하여 포화 상태가 발생되지 않으면서 양(+)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 대칭이 되는 조건을 충족시키는 킥-백 보정 함수를 적용하여 입력 화소에 대한 보정된 화소 신호를 생성시키는 단계 및 상기 보정된 화소 신호를 적용하여 액정 표시 패널을 구동시키는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 패널에 인가되는 테스트 화소 신호 전압과 테스트 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 차를 구하여 킥-백 전압 값을 산출하는 단계;

양(+)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 신호에 0 과 1 사이의 값을 갖는 스케일 상수를 곱한 후에 상기 산출된 킥-백 전압 값의 2배 값을 오프셋으로 더하여 보정된 화소 신호를 생성시키고, 음(-)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 신호에 상기 스케일 상수를 곱하여 보정된 화소 신호를 생성시키는 단계; 및

상기 보정된 화소 신호를 적용하여 액정 표시 패널을 구동시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 2

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 킥-백 전압 값은 액정 표시 패널의 영역별로 산출함을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 액정 표시 패널의 컨트롤러가 초기화될 때마다 패널의 영역별로 상기 킥-백 전압을 산출함을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 킥-백 전압 값은

테스트 화소 신호 전압을 액정 표시 패널에 인가하여 영역별 테스트 액정 셀을 구동시키는 단계;

킥-백 전압이 발생하는 구간에 상기 영역별 테스트 액정 셀의 화소 전극의 전압을 검출하는 단계; 및

상기 테스트 화소 신호 전압과 상기 영역별 테스트 액정 셀의 화소 전극에서 검출된 전압의 차를 구하여 영역별 킥-백 전압 값을 산출하는 단계를 포함하는 프로세스에 의하여 측정됨을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 테스트 화소 신호 전압은 최대 그레이 스케일 값에 상응하는 전압으로 설정함을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 6

청구항 6은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제4항에 있어서, 상기 킥-백 전압이 발생하는 구간은 테스트 액정 셀의 데이터 라인에 테스트 화소 신호 전압이 인가되고, 상기 테스트 액정 셀의 게이트 라인에 인가되는 전압이 "하이"에서 "로우"상태로 천이된 후의 구간을 포함함을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 스케일 상수는 최대 그레이 스케일 값에서 상기 측정된 킥-백 전압 값의 2배 값을 감소한 결과를 상기 최대 그레이 스케일 값으로 나눈 값을 특징으로 하는 킥-백 전압 보상 방법.

청구항 9

제1항 내지 제6항 또는 제8항 중의 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 10

화소 데이터에 상응하는 화상을 표시하는 복수의 영역을 갖는 액정 표시 패널;

상기 화소 데이터의 전압과 영역별 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 차를 구하여 킥-백 전압 값을 산출하고, 양(+)의 화소 데이터가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 데이터에 0 과 1 사이의 값을 갖는 스케일 상수를 곱한 후에 상기 산출된 킥-백 전압 값의 2배 값을 오프셋으로 더하여 보정된 화소 데이터를 생성시키고, 음(-)의 화소 데이터가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 데이터에 상기 스케일 상수를 곱하여 보정된 화소 데이터를 생성시키는 컨트롤러;

상기 액정 표시 패널의 게이트 라인에 인가되는 게이트 구동 펄스를 생성시키는 게이트 구동부; 및

상기 보정된 화소 데이터에 상응하는 전압을 생성시켜 상기 액정 표시 패널의 데이터 라인에 인가하는 데이터 구동부를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 킥-백 전압 값은 상기 컨트롤러가 초기화될 때마다 산출됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 컨트롤러는

킥-백 전압 측정을 위한 테스트 화소 데이터를 생성시키는 테스트 데이터 생성부;

상기 테스트 화소 데이터에 근거하여 상기 액정 표시 패널에서의 액정 셀의 화소 전극에서 측정된 전압을 이용하여 상기 킥-백 보정 함수 연산에 필요한 영역별 킥-백 전압 및 영역별 스케일 상수를 연산하는 킥-백 파라미터 연산부;

상기 연산부에서 연산된 영역별 킥-백 전압 값 및 영역별 스케일 상수 값을 저장하는 저장부;

상기 저장부에 저장된 영역별 킥-백 전압 값 및 영역별 스케일 상수 값을 상기 킥-백 보정 함수에 적용하여 보정된 화소 데이터를 연산하여 출력시키는 킥-백 보정 연산부; 및

상기 킥-백 보정 연산부의 출력 신호와 상기 테스트 데이터 생성부의 출력 신호를 입력하고, 킥-백 전압 측정 모드에서만 상기 테스트 데이터 생성부의 출력 신호를 선택하여 출력시키고 그 외의 모드에서는 상기 킥-백 보정 연산부의 출력 신호를 선택하여 출력시키는 제2멀티플렉서를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 킥-백 파라미터 연산부는 상기 테스트 화소 데이터 값에서 상기 테스트 화소 데이터 값에 의하여 영역별 액정 셀의 화소 전극에서 측정된 전압의 디지털 변환 값을 감산하여 상기 영역별 킥-백 전압 값을 산출함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 상기 킥-백 파라미터 연산부는 상기 테스트 화소 데이터 값에서 상기 영역별 킥-백 전압 값의 2배 값을 감산한 결과를 상기 테스트 화소 데이터 값으로 나누어 상기 영역별 스케일 상수 값을 산출함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 상기 테스트 화소 데이터는 최대 그레이 스케일 값을 갖는 화소 데이터를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제15항에 있어서, 상기 킥-백 전압 측정 모드는 상기 컨트롤러가 초기화될 때마다 실행됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 킥-백 보정 연산부는

입력된 화소 데이터와 상기 저장부에서 읽어낸 상기 입력된 화소 데이터가 출력되는 좌표가 포함된 영역의 스케일 상수를 곱하여 출력하는 스케일러;

상기 입력된 화소 데이터가 출력되는 좌표가 포함된 영역의 킥-백 전압 값을 상기 저장부에서 읽어내고, 읽어낸 킥-백 전압 값에 "2"를 곱하여 오프셋 값을 생성시키는 오프셋 생성부;

상기 입력된 화소 데이터가 양(+)의 값을 갖는 픽셀에는 상기 오프셋 생성부로부터 입력되는 신호를 출력시키고, 상기 입력된 화소 데이터가 양(+)의 값을 갖는 픽셀에는 '0(zero)'을 출력시키는 제1멀티플렉서; 및

상기 스케일러의 출력 신호와 상기 제1멀티플렉서의 출력 신호를 더하여 보정된 화소 데이터를 출력하는 합산기를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 화상 표시 장치 구동 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 액정 표시 장치에서의 플리커 발생을 줄이기 위한 킥-백 전압 보상 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <11> 본 발명과 관련되어 공개된 기술 문헌으로는 대한민국 공개특허공보 2006-062645 및 일본공개특허 2001-128090 등이 있다.
- <12> 액정 표시 장치는 전계를 이용하여 액정 소자의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이를 위하여 액정 표시 장치는 액정 셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정 표시 패널과 액정 표시 패널을 구동하기 위한 구동 회로를 구비한다.
- <13> 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 표시 패널의 하부 유리 기판에는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차되고, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차 지점에 액정 셀을 구동하기 위한 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 배치된다. 또한, 액정 표시 패널에는 액정 셀(LC)의 전압을 유지하기 위한 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor; Cst)가 배치된다.

- <14> 액정 셀에 동일한 극성의 전압이 지속적으로 인가되면 표시 화상이 열화되는 특성이 있는데, 이를 고려하여 액정 표시 장치에서는 극성이 주기적으로 반전되는 교류 데이터 전압으로 액정 셀을 구동한다. 이러한 데이터 전압은 공통전극에 인가되는 전압(Vcom)을 중심으로 한 프레임마다 극성이 반전된다.
- <15> 박막 트랜지스터의 게이트 전압이 하이 상태일 때 해당 액정 셀은 데이터 전압까지 충전하게 된다. 그런데, 도 2에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터의 게이트 전압이 로우 상태로 변하는 순간에 액정 셀에 충전된 전압은 박막 트랜지스터의 기생 캐패시터에 의하여 킥-백 전압(kick-back voltage) 만큼 왜곡된다.
- <16> 도 2는 킥-백 전압에 의하여 양(+)의 화소 데이터 전압과 음(-)의 화소 데이터 전압 사이의 RMS(Root Mean Square) 값 차이가 발생됨을 보여주며, 이로 인하여 플리커(flicker)가 발생하게 된다.
- <17> 또한, 킥-백 전압은 비교적 사이즈가 큰 디스플레이에서는 위치별로 그 크기가 달라지는 특성을 갖는다.
- <18> 종래의 기술에서는 이와 같은 킥-백 전압 발생에 따른 플리커 현상을 보상하기 위하여 가변 저항과 같은 수동소자를 이용하여 공통 전극에 인가되는 전압(Vcom)의 레벨을 조정하였다. 그런데, 게이트 라인의 RC 지연에 의한 패널 위치별 킥-백 전압의 산포 등은 개개의 패널에서의 위치별 공통 전압 레벨을 보정하기 위하여 더 많은 수동소자를 이용한 조정 작업을 필요로 하는 문제점이 있었다. 또한 수작업에 따른 정밀한 조정을 기대하기 어려운 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 패널 위치별로 킥-백 전압을 검출하고, 검출된 킥-백 전압을 픽셀 데이터 처리 시에 반영하여 보상하는 킥-백 전압 보상 방법 및 장치와 이를 이용한 액정 표시 장치를 제공하는데 있다. 또한, 상기된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 킥-백 전압 보상 방법은 액정 표시 패널에서 측정된 킥-백 전압 값에 근거하여 포화 상태가 발생되지 않으면서 양(+)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 대칭이 되는 조건을 충족시키는 킥-백 보정 함수를 적용하여 입력 화소에 대한 보정된 화소 신호를 생성시키는 단계 및 상기 보정된 화소 신호를 적용하여 액정 표시 패널을 구동시키는 단계를 포함함을 특징으로 한다.
- <21> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킥-백 전압 값 및 상기 킥-백 보정 함수는 액정 표시 패널의 영역별로 산출하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 킥-백 전압 값 및 상기 킥-백 보정 함수는 액정 표시 패널의 컨트롤러가 초기화될 때마다 산출하는 것이 바람직하다.
- <22> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킥-백 전압 값은 테스트 화소 신호 전압을 액정 표시 패널에 인가하여 영역별 테스트 액정 셀을 구동시키는 단계, 킥-백 전압이 발생하는 구간에 상기 영역별 테스트 액정 셀의 화소 전극의 전압을 검출하는 단계 및 상기 테스트 화소 신호 전압과 상기 영역별 테스트 액정 셀의 화소 전극에서 검출된 전압의 차를 구하여 영역별 킥-백 전압 값을 산출하는 단계를 포함하는 프로세스로 측정하는 것이 바람직하다.
- <23> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 테스트 화소 신호 전압은 최대 그레이 스케일 값에 상응하는 전압으로 설정하는 것이 바람직하며, 상기 킥-백 전압이 발생하는 구간은 테스트 액정 셀의 데이터 라인에 테스트 화소 신호 전압이 인가되고, 상기 테스트 액정 셀의 게이트 라인에 인가되는 전압이 "하이"에서 "로우"상태로 천이된 후의 구간을 포함하는 것이 바람직하다.
- <24> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킥-백 보정 함수는 양(+)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 신호에 0과 1 사이의 값을 갖는 스케일 상수를 곱한 후에 상기 측정된 킥-백 전압 값의 2배 값을 오프셋으로 더하여 보정된 화소 신호를 생성시키도록 설정되고, 음(-)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 입력되는 화소 신호에 상기 스케일 상수를 곱하여 보정된 화소 신호를 생성시키도록 설정하는 것이 바람직하다.
- <25> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 스케일 상수는 최대 그레이 스케일 값에서 상기 측정된 킥-백 전압 값의 2배 값을 감산한 결과를 상기 최대 그레이 스케일 값으로 나눈 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

- <26> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인이 행렬로 교차 배열되어, 상기 게이트 라인에 인가되는 게이트 펄스에 따라 상기 데이터 라인에 인가되는 화소 데이터 전압에 상응하는 화상을 화소 단위의 액정 표시 소자로 표시하는 액정 표시 패널, 상기 게이트 라인을 선택하는 게이트 제어신호 및 상기 데이터 라인 단위로 보정된 화소 데이터를 출력시키는 데이터 제어신호를 생성시키고, 상기 액정 표시 패널의 영역별로 측정된 킱-백 전압 값에 근거하여 포화 상태가 발생되지 않으면서 양(+)의 입력 화소 데이터 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 데이터 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 대칭이 되는 조건을 충족시키도록 결정된 킱-백 보정 함수를 적용하여 입력되는 화소 데이터에 대한 보정된 화소 데이터를 생성시키는 컨트롤러, 상기 게이트 제어신호에 따라 선택되는 게이트 라인에 게이트 구동 펄스를 인가하는 게이트 구동부 및 상기 보정된 화소 데이터에 상응하는 전압을 생성시켜 해당 데이터 라인에 인가하는 데이터 구동부를 포함함을 특징으로 한다.
- <27> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 컨트롤러는 킱-백 전압 측정을 위한 테스트 화소 데이터를 생성시키는 테스트 데이터 생성부, 상기 테스트 화소 데이터에 근거하여 상기 액정 표시 패널에서의 액정 셀의 화소 전극에서 측정된 전압을 이용하여 상기 킱-백 보정 함수 연산에 필요한 영역별 킱-백 전압 및 영역별 스케일 상수를 연산하는 킱-백 파라미터 연산부, 상기 연산부에서 연산된 영역별 킱-백 전압 값 및 영역별 스케일 상수 값을 저장하는 저장부, 상기 저장부에 저장된 영역별 킱-백 전압 값 및 영역별 스케일 상수 값을 상기 킱-백 보정 함수에 적용하여 보정된 화소 데이터를 연산하여 출력시키는 킱-백 보정 연산부 및 상기 킱-백 보정 연산부의 출력 신호와 상기 테스트 데이터 생성부의 출력 신호를 입력하고, 킱-백 전압 측정 모드에서만 상기 테스트 데이터 생성부의 출력 신호를 선택하여 출력시키고 그 외의 모드에서는 상기 킱-백 보정 연산부의 출력 신호를 선택하여 출력시키는 제2멀티플렉서를 포함하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- <28> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킱-백 파라미터 연산부는 상기 테스트 화소 데이터 값에서 상기 테스트 화소 데이터 값에 의하여 영역별 액정 셀의 화소 전극에서 측정된 전압의 디지털 변환 값을 감산하여 상기 영역별 킱-백 전압 값을 산출하도록 설계되는 것이 바람직하다.
- <29> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킱-백 파라미터 연산부는 상기 테스트 화소 데이터 값에서 상기 영역별 킱-백 전압 값의 2배 값을 감산한 결과를 상기 테스트 화소 데이터 값으로 나누어 상기 영역별 스케일 상수 값을 산출하도록 설계되는 것이 바람직하다.
- <30> 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 킱-백 보정 연산부는 입력된 화소 데이터와 상기 저장부에서 읽어낸 상기 입력된 화소 데이터가 출력되는 좌표가 포함된 영역의 스케일 상수를 곱하여 출력하는 스케일러, 상기 입력된 화소 데이터가 출력되는 좌표가 포함된 영역의 킱-백 전압 값을 상기 저장부에서 읽어내고, 읽어낸 킱-백 전압 값에 "2"를 곱하여 오프셋 값을 생성시키는 오프셋 생성부, 상기 입력된 화소 데이터가 양(+)의 값을 갖는 픽셀에는 상기 오프셋 생성부로부터 입력되는 신호를 출력시키고, 상기 입력된 화소 데이터가 음(-)의 값을 갖는 픽셀에는 '0(zero)'을 출력시키는 제1멀티플렉서 및 상기 스케일러의 출력 신호와 상기 제1멀티플렉서의 출력 신호를 더하여 보정된 화소 데이터를 출력하는 합산기를 포함하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 액정 표시 패널에서 측정된 킱-백 전압 값에 근거하여 포화 상태가 발생되지 않으면서 양(+)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 대칭이 되는 조건을 충족시키는 킱-백 보정 함수를 적용하여 입력 화소에 대한 보정된 화소 신호를 생성시키는 일련의 프로세스를 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.
- <32> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- <33> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- <34> 우선, 본 발명에 따른 킱-백 전압 보상의 기본 원리에 대하여 설명하기로 한다.
- <35> 본 발명에서는 킱-백(kick-back) 현상에 따른 양(+)의 화소 신호 및 음(-)의 화소 신호 값의 RMS(Root Mean Square)값의 변화를 모델링하기 위하여 액정 표시 패널에 인가되는 신호를 사인 파형(sinusoidal wave)의 신호로 가정하였다.
- <36> 즉, 액정 표시 패널에 인가되는 사인 파형의 신호를 $(Mag)\sin\theta$ 라 가정하자.

<37> 그러면, 액정 표시 패널로 사인 파형의 픽셀 신호에 대응되는 전압을 인가하고 나서, 킥-백 현상이 일어난 후의 액정 표시 패널에서의 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기는 수학적 식 1 및 수학적 식 2와 같이 표현된다.

수학적 식 1

<38>
$$2k\pi \leq \theta \leq (2k+1)\pi; 0 \leq |Magnitude| \leq (Mag) - kb$$

수학적 식 2

<39>
$$(2k+1)\pi < \theta < 2(k+1)\pi; kb \leq |Magnitude| \leq (Mag) + kb$$

<40> 위에서, kb는 킥-백 전압이며, Mag는 사인과 신호의 최대 크기를 나타낸다.

<41> 이에 따라서, 양(+)의 신호 전압이 인가되는 구간에서 킥-백 현상이 발생되면, 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기는 수학적 식 1과 같이 나타나게 되며, 이를 도 3a에 도시하였다.

<42> 도 3a를 참조하면, 킥-백 현상으로 인하여 X축 좌표축이 위쪽으로 시프트된 특성이 나타나게 된다. 이에 따라서, 양(+)의 신호의 크기는 킥-백 전압(kb)만큼 감소되는 특성이 나타나게 된다. 또한, 킥-백 전압보다 작은 신호의 전압은 극성이 역전되어 원래의 신호와 반대 방향의 성분을 갖게 된다.

<43> 그리고, 음(-)의 신호 전압이 인가되는 구간에서 킥-백 현상이 발생되면, 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기는 수학적 식 2와 같이 나타나게 되며, 이를 도 3b에 도시하였다.

<44> 도 3b를 참조하면, 킥-백 현상으로 인하여 X축 좌표축이 위쪽으로 시프트된 특성이 나타나게 된다. 이에 따라서, 음(-)의 신호의 크기는 킥-백 전압(kb)만큼 증가되는 특성이 나타나게 된다. 즉, 킥-백 전압(kb)에 해당하는 크기만큼 원 신호에 더해져서 색상을 표현하게 된다.

<45> 이에 따라서, 동일한 크기를 갖는 양(+)의 신호와 음(-)의 신호가 액정 표시 패널에 인가되는 경우에도 킥-백 현상으로 인하여 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기가 달라져서 색의 왜곡 및 플리커(flicker) 현상이 발생하게 된다.

<46> 즉, 킥-백 현상으로 인하여 양(+)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 비대칭되는 현상이 발생된다.

<47> 본 발명에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 수학적 식 3 및 4와 같은 킥-백 보정 함수에 의하여 화소 데이터를 보정 처리하는 방안을 제안한다.

수학적 식 3

<48>
$$2k\pi \leq \theta \leq (2k+1)\pi; \left\{ \left(\frac{Mag - 2kb_{sample}}{Mag} \right) (Mag) \sin\theta + 2kb_{sample} \right\}$$

$$= \left\{ (Mag - 2kb_{sample}) \sin\theta + 2kb_{sample} \right\}$$

수학적 식 4

<49>
$$(2k+1)\pi < \theta < 2(k+1)\pi; \left(\frac{Mag - 2kb_{sample}}{Mag} \right) (Mag) \sin\theta$$

$$= (Mag - 2kb_{sample}) \sin\theta$$

<50> 위에서, kb_{sample} 은 샘플링된 킥-백 전압을 나타내며, 킥-백 전압을 측정하는 방법에 대해서는 아래에서 상세히 설명되어질 것이다.

<51> 수학적 식 3 및 4에서 $\left(\frac{Mag - 2kb_{sample}}{Mag} \right)$ 항은 스케일 상수를 나타내고, $(2kb_{sample})$ 항은 오프셋 값을 나타낸다.

<52> 본 발명에서 스케일 상수는 화소 데이터의 킥-백 보정 처리 과정에서 발생될 수 있는 포화 현상을 방지하기 위하여 사용된다. 그리고, 오프셋 값은 킥-백 현상이 발생된 후의 양(+)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의

화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성과 음(-)의 입력 화소 신호 값에 대한 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 응답 특성이 대칭이 되도록 보정하는데 사용된다.

- <53> 도 4a는 양(+)의 신호에 대한 화소 처리 방법을 보여주는 도면이고, 도 4b는 음(-)의 신호에 대한 화소 처리 방법을 보여주는 도면이다. 여기에서, 근사적인 반원의 점선은 킥-백 보정 처리 전의 화소 신호의 크기를 나타내며, 실선은 킥-백 보정 처리 후의 화소 신호의 크기를 나타낸 것이다.
- <54> 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 양의 화소 신호의 경우에는 수학적 식 3과 같이 원(original) 신호에 대하여 스케일 상수를 곱하여 스케일링 처리를 한 후에, 킥-백 전압의 2배 만큼을 오프셋 값으로 더해주는 보정 처리를 실행한다. 그리고, 음의 화소 신호의 경우에는 수학적 식 4와 같이 원 신호에 대하여 스케일 상수를 곱하여 스케일링 처리를 실행하고, 오프셋은 더해지지 않는다.
- <55> 도 4a는 양의 화소 신호에서 보정 처리 전/후의 화소 신호의 최대값은 Mag가 됨을 보여준다. 만일, 스케일링 처리를 하지 않으면, 보정된 화소 신호의 최대값은 $(Mag + 2kb_{sample})$ 이 되어, 화소 신호의 최대 허용값인 Mag를 초과하게 되어 포화 상태가 발생하게 된다. 즉, 양의 화소 신호의 크기가 $(Mag - 2kb_{sample})$ 와 (Mag) 사이의 값을 갖는 경우에, 스케일링 처리를 하지 않고 오프셋 값만으로 보정 처리를 하게 되면 포화 상태가 발생하게 된다.
- <56> 스케일 상수는 일 예로서, 최대 그레이 스케일 값(Mag)이 액정 표시 패널에 인가될 때, 최대 그레이 스케일 값(Mag)에서 샘플링된 킥백 전압 값(kb_{sample})의 2배 값을 감산한 결과를 최대 그레이 스케일 값(Mag)으로 나눈 값으로 결정할 수 있다.
- <57> 수학적 식 3 및 수학적 식 4와 같은 킥-백 보정 함수를 사용하여 화소 신호를 처리하여 보정된 화소 신호로 액정 표시 패널을 구동시킬 때 킥-백 현상이 발생되면, 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기는 도 5a 및 도 5b와 같이 나타난다.
- <58> 도 5a에 도시된 양의 화소 신호에 대한 크기 변화 특성과 도 5b에 도시된 음의 화소 신호에 대한 크기 변화 특성은 대칭이 된다. 즉, 보정된 화소 신호가 액정 표시 패널에 인가되고, 킥-백 현상이 발생하였을 경우에 양과 음의 화소 신호에 대한 응답 특성은 도 6에 도시된 바와 같이 동등해지게 된다.
- <59> 그러면, 위와 같은 킥-백 현상 보정 원리에 근거한 본 발명의 일 실시 예에 따른 킥-백 전압 보상 방법에 대하여 도 8의 흐름도를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <60> 우선, 액정 표시 패널 구동 시스템이 킥-백 전압 측정 모드로 천이되는지를 판단한다(S810). 일 예로서, 킥-백 전압 측정 모드는 액정 표시 패널 구동 시스템이 초기화 될 때마다 실행되도록 설계할 수 있다. 다시 말해 액정 표시 패널의 컨트롤러가 초기화될 때마다 킥-백 전압 측정 모드가 실행되도록 설계할 수 있다.
- <61> 단계810(S810)의 판단 결과 킥-백 전압 측정 모드로 천이된 경우에, 액정 표시 패널 구동부에 테스트 화소 신호를 인가하여 액정 표시 패널을 구동시킨다(S820). 여기에서, 테스트 화소 신호는 최대 스케일 값을 갖는 그레이 신호(Max_Gray)로 설정할 수 있다. 물론, 다른 스케일 값을 갖는 화소 신호를 테스트 화소 신호로 설정할 수 있음은 당연한 사실이다.
- <62> 테스트 화소 신호가 인가되고 나서, 킥-백 현상이 발생된 후에 액정 표시 패널의 영역별로 테스트 액정 셀의 화소 전극 전압(V_{LC})을 샘플링하여 검출한다(S830). 일 예로서, 액정 표시 패널의 영역은 도 7과 같이 나눌 수 있으며, 액정 표시 패널의 사이즈에 따라서 영역의 개수를 다르게 설정할 수 있다. 이는 액정 표시 패널의 위치별로 킥-백 전압의 편차가 발생되기 때문에 보다 정확하게 킥-백 전압 보정을 실행하기 위함이다.
- <63> 다음으로, 샘플링하여 구한 액정 셀의 화소 전극 전압(V_{LC})을 이용하여 액정 표시 패널의 영역별 킥-백 전압($kb_{sample}(i, j)$) 값을 수학적 식 5에 의하여 구해낸다(S840).

수학적 식 5

<64>
$$kb_{sample}(i, j) = Max_Gray - Digital\ value\{V_{LC}(i, j)\}$$

<65> 수학적 식 5에서 $kb_{sample}(i, j)$ 는 도 7과 같이 구분된 영역의 섹션(i, j)에서 샘플링된 킥-백 전압 값을 의미하며, $Digital\ value\{V_{LC}(i, j)\}$ 는 테스트 화소 신호를 최대 스케일 값을 갖는 그레이 신호(Max_Gray)로 설정하여 액정 표시 패널에 인가하는 경우에, 킥-백 현상이 발생된 후의 섹션(i, j)의 테스트 액정 셀의 화소 전극에서 샘플링

된 전압의 디지털 변환 값을 의미한다.

<66> 영역별 킱-백 전압($kb_{sample}(i,j)$) 값을 구한 후에, 이를 이용하여 영역별 스케일 상수($C(i,j)$)를 수학적 식 6에 의하여 구해낸다(S850).

수학적 식 6

<67>
$$C(i,j) = \frac{Max_Gray - 2kb_{sample}}{Max_Gray}$$

<68> 위에서 구한 영역별 킱-백 전압 값 $kb_{sample}(i,j)$ 와 영역별 스케일 상수 $C(i,j)$ 를 적용하여 양의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 좌표 (x,y) 의 화소 데이터 $d(x,y)_{positive}$ 에 대하여 킱-백 보정된 화소 데이터 $d(x,y)_{positive_com}$ 를 생성시키기 위한 킱-백 보정 함수는 수학적 식 7과 같이 설정된다. 그리고, 음의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 좌표 (x,y) 의 화소 데이터 $d(x,y)_{negative}$ 에 대하여 킱-백 보정된 화소 데이터 $d(x,y)_{negative_com}$ 를 생성시키기 위한 킱-백 보정 함수는 수학적 식 8과 같이 설정된다(S860).

수학적 식 7

<69>
$$d(x,y)_{positive_com} = C(i,j) \cdot d(x,y)_{positive} + 2kb_{sample}(i,j)$$

수학적 식 8

<70>
$$d(x,y)_{negative_com} = C(i,j) \cdot d(x,y)_{negative}$$

<71> 단계860(S860)에서 설정된 수학적 식 7 및 수학적 식 8과 같은 킱-백 보정 함수를 적용하여 입력되는 화소 신호에 대하여 킱-백 보정된 화소 신호를 생성시켜 액정 표시 패널을 구동시킨다(S870).

<72> 다음으로, 위에서 언급한 킱-백 현상 보정 원리를 적용한 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명하기로 한다.

<73> 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 컨트롤러(100), 데이터 구동부(200), 게이트 구동부(300) 및 액정 표시 패널(400)을 구비한다.

<74> 위에서 컨트롤러(100)는 세부적으로 스케일러(101), 오프셋 생성부(102), 합산기(103), 제1,2멀티플렉서(104, 105), 아날로그/디지털 변환기(106), 킱백 연산부(107), 저장부(108), 테스트 데이터 생성부(109) 및 인터페이스 회로(110)를 구비한다.

<75> 액정 표시 패널(400)은 도 1과 같은 화소 단위의 액정 표시 소자들이 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인에 매트릭스 형태로 연결되는 구조를 이루어져 있으며, 데이터 라인(DL)에 인가되는 화소 데이터 전압은 게이트 라인(GL)에 구동 펄스가 인가될 때마다 액정 표시 소자(LC)의 화소 전극(11)에 전달되어 공통 전극(12)과 화소 전극(11) 사이의 전압 차에 의하여 화상을 표현한다.

<76> 게이트 구동부(300)는 액정 표시 패널(400)의 게이트 라인들에 연결되며, 컨트롤러(100)로부터 인가되는 게이트 제어신호에 따라서 게이트 온(ON) 전압과 게이트 오프(OFF) 전압의 조합으로 이루어진 게이트 구동 펄스 신호를 생성시켜 각각 게이트 라인에 인가한다.

<77> 데이터 구동부(200)는 액정 표시 패널(400)의 데이터 라인들에 연결되며, 컨트롤러(100)로부터 인가되는 화소 신호 값에 대응되는 계조 전압을 생성시켜 해당 데이터 라인에 인가한다.

<78> 그러면, 컨트롤러(100)에서 킱-백 보정 처리를 실행하는 데이터 처리 동작에 대하여 세부적으로 설명하기로 한다.

<79> 테스트 데이터 생성부(109)는 킱-백 전압을 측정하는데 필요한 테스트 화소 데이터를 생성시킨다. 테스트 화소 데이터는 최대 스케일 값을 갖는 그레이 데이터(Max_Gray)로 설정할 수 있다.

<80> 제2멀티플렉서(105)는 합산기(103)의 출력 신호 및 테스트 데이터 생성부(109)의 출력 신호를 입력하여, 제2제어신호(CONT2)에 의하여 2개의 입력 신호 중에서 하나의 입력 신호를 선택하여 출력한다.

<81> 킱-백 전압 측정 모드에서 제2제어신호(CONT2)는 테스트 생성부(109)로부터 입력되는 신호를 선택하여 출력시키고, 그 외의 모드에서는 합산기(103)로부터 입력되는 신호를 선택하여 출력시킨다. 본 발명에서는 일 예로서,

킵-백 전압 측정 모드는 액정 표시 패널 구동 시스템이 초기화 될 때마다 실행되도록 설계한다.

- <82> 이에 따라서, 킵-백 전압 측정 모드에서는 테스트 화소 데이터가 인터페이스 회로(110)를 통하여 데이터 구동부(110)에 인가된다. 그러면, 데이터 구동부(110)는 테스트 화소 데이터에 대응되는 전압을 모든 데이터 라인에 인가한다.
- <83> 따라서, 게이트 온(ON) 전압이 발생하는 게이트 구동 펄스 신호가 인가되는 게이트 라인에 연결된 액정 표시 소자(LC)의 화소 전극(11)에는 테스트 화소 데이터 전압이 전달되어 화상이 표시된다.
- <84> 이와 같은 방법으로 킵-백 전압 측정 모드에서 도 7과 같이 구분된 각 색선의 테스트 액정 셀의 데이터 라인에 테스트 화소 데이터 전압을 인가하고, 게이트 펄스 신호가 "하이"에서 "로우"상태로 천이되면 킵-백 현상이 발생하게 된다. 아날로그/디지털 변환기(106)는 킵-백 현상이 발생하는 구간에서 해당 셀의 액정 표시 소자의 화소 전극의 전압을 샘플링하고, 이를 디지털 값으로 변환시킨다.
- <85> 킵-백 연산부(107)는 샘플링된 화소 전극 전압의 디지털 값을 이용하여 액정 표시 패널의 영역별 킵-백 전압($k_{b_sample}(i, j)$) 값을 수학적 식 5를 이용하여 연산하고, 또한 영역별 스케일 상수($C(i, j)$)를 수학적 식 6을 이용하여 연산한다.
- <86> 킵-백 연산부(107)에서 연산된 영역별 킵-백 전압($k_{b_sample}(i, j)$) 값 및 영역별 스케일 상수($C(i, j)$)는 저장부(108)에 저장된다. 저장부(108)는 일 예로서 레지스터들로 구성될 수 있다.
- <87> 킵-백 전압 측정 모드를 마치고 나서, 화소 데이터가 컨트롤러(100)로 입력되면 킵-백 전압 보정을 위하여 다음과 같은 화소 데이터 처리를 수행한다.
- <88> 컨트롤러(100)는 입력되는 화소 데이터가 출력되는 좌표를 포함하는 영역의 스케일 상수를 저장부(108)에서 읽어내어 스케일러(101)로 전달한다. 또한, 컨트롤러(100)는 입력되는 화소 데이터가 출력되는 좌표를 포함하는 영역의 킵-백 전압 값을 저장부(108)에서 읽어내어 오프셋 생성부(102)로 전달한다.
- <89> 그러면, 스케일러(101)는 입력 화소 데이터에 스케일 상수를 곱하여 합산기(103)로 출력한다. 이와 함께 오프셋 생성부(102)는 입력된 킵-백 전압값에 '2'를 곱하여 오프셋 값을 생성시켜 제1멀티플렉서(104)의 제1입력단자로 출력한다.
- <90> 제1멀티플렉서(104)는 제1입력단자에는 오프셋 생성부(102)의 출력 단자가 연결되고, 제2입력단자는 접지되어 있다.
- <91> 제1멀티플렉서(104)는 제1제어신호(CONT1)에 따라 양(+)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 제1입력단자를 선택하여 출력시키고, 음(-)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 제2입력단자를 선택하여 출력시킨다.
- <92> 이에 따라서, 제1멀티플렉서(104)는 양(+)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에만 오프셋 값을 출력시키고, 음(-)의 화소 신호가 인가되는 픽셀에는 '0(zero)'이 출력된다.
- <93> 합산기(103)는 스케일러(101)의 출력신호와 제1멀티플렉서(104)의 출력신호를 더하여 제2멀티플렉서(105)로 출력한다.
- <94> 이에 따라서, 합산기(103)의 출력신호는 입력되는 화소 데이터에 수학적 식 7 및 수학적 식 8과 같은 킵-백 보정 함수를 적용하여 연산 처리된 킵-백 보정된 화소 신호가 된다.
- <95> 제2멀티플렉서(105)는 합산기(103)의 출력신호 및 테스트 데이터 생성부(109)의 출력신호를 입력하여, 킵-백 전압 측정 모드 이외의 화소 데이터 처리 모드에서는 제2제어신호(CONT2)에 따라 합산기(103)로부터 입력되는 신호를 선택하여 출력시킨다.
- <96> 이에 따라서, 킵-백 전압 측정 모드 이외의 일반적인 화소 데이터 처리 모드에서는 킵-백 보정된 화소 신호가 인터페이스 회로(110)를 통하여 데이터 구동부(200)로 출력됨에 따라 킵-백 보정된 화소 신호로 액정 표시 패널이 구동된다.
- <97> 이와 같은 동작에 의하여 수동 소자에 의한 공통 전압을 보정하지 않고도, 화소 데이터 처리 과정에서 자동으로 킵-백 전압을 보정할 수 있게 되었다.
- <98> 본 발명은 방법, 장치, 시스템 등으로서 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필연적으로 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능

매체에 저장되어 질 수 있으며 또는 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다. 프로세서 판독 가능 매체는 정보를 저장 또는 전송할 수 있는 어떠한 매체도 포함한다. 프로세서 판독 가능 매체의 예로는 전자 회로, 반도체 메모리 소자, ROM, 플래쉬 메모리, 이레이저블 ROM(EROM : Erasable ROM), 플로피 디스크, 광 디스크, 하드디스크, 광 섬유 매체, 무선 주파수(RF) 망, 등이 있다. 컴퓨터 데이터 신호는 전자 망 채널, 광 섬유, 공기, 전자계, RF 망, 등과 같은 전송 매체 위로 전파될 수 있는 어떠한 신호도 포함된다.

<99> 첨부된 도면에 도시되어 설명된 특성의 실시 예들은 단지 본 발명의 예로서 이해되어 지고, 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 본 발명에 기술된 기술적 사상의 범위에서도 다양한 다른 변경이 발생할 수 있으므로, 본 발명은 보여지거나 기술된 특성의 구성 및 배열로 제한되지 않는 것은 자명하다.

발명의 효과

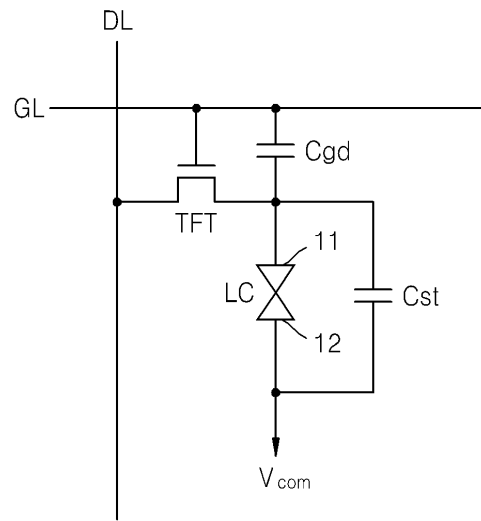
<100> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면 영역별 킱-백 전압 발생량을 검출하고, 검출된 킱-백 전압 발생량을 화소 데이터 처리 과정에서 반영함으로써, 수동 소자에 의한 공통 전압을 조정하는 공정을 삭제할 수 있는 효과가 발생되며, 또한 자동적으로 정밀하게 킱-백 전압을 보정함으로써 플리커 현상을 개선시킬 수 있는 효과가 발생된다.

도면의 간단한 설명

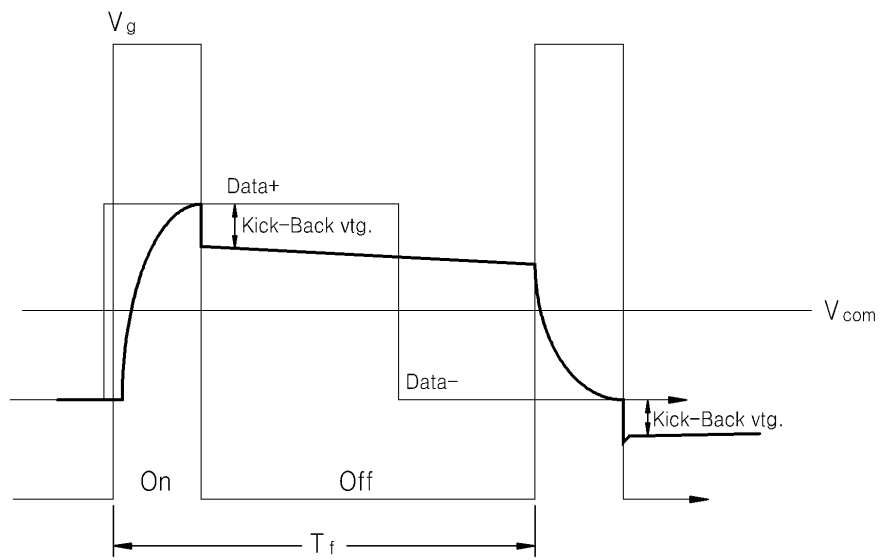
- <1> 도 1은 일반적인 액정 표시 패널의 단위 화소를 증가적으로 나타내는 회로도이다.
- <2> 도 2는 액정 표시 장치에서 발생하는 킱-백 전압을 보여주는 파형도이다.
- <3> 도 3a 및 도 3b는 사인 파형의 화소 신호로 액정 표시 패널을 구동시키는 경우에, 킱-백 현상이 발생된 후의 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기 변화를 보여주는 파형도이다.
- <4> 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 킱-백 전압을 보상하기 위한 화소 처리 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- <5> 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 킱-백 전압 보상 처리된 화소 데이터로 액정 표시 패널을 구동시키는 경우에, 킱-백 현상이 발생된 후의 액정 셀의 화소 전극에서 검출되는 전압의 크기를 보여주는 파형도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 킱-백 보상 처리된 화소 데이터로 액정 표시 패널을 구동시키는 경우, 킱-백 현상이 발생된 후의 양과 음의 화소 신호에 대한 액정 표시 장치에서의 응답 특성을 도시한 것이다.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 영역을 구분한 일예를 보여주는 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 킱-백 전압 보상 방법의 흐름도이다.
- <9> 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 블록 구성도이다.

도면

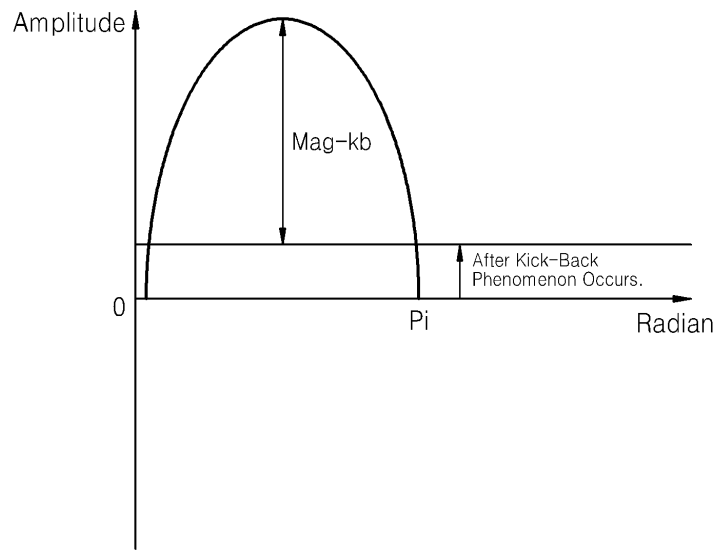
도면1



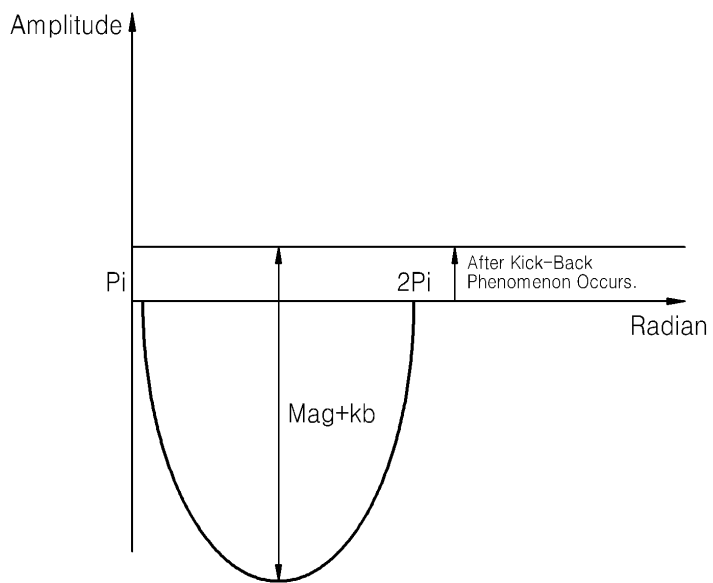
도면2



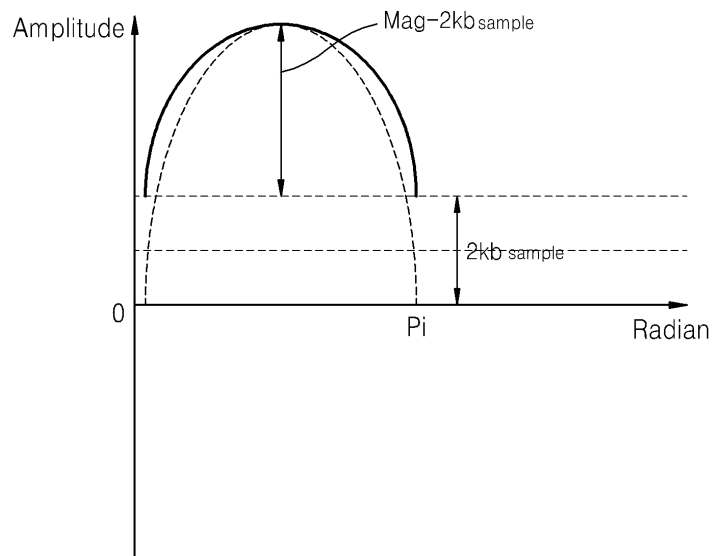
도면3a



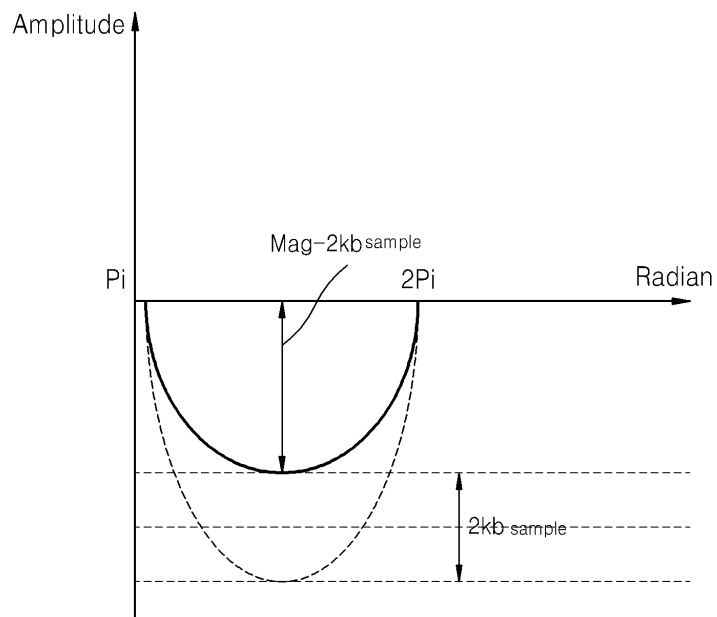
도면3b



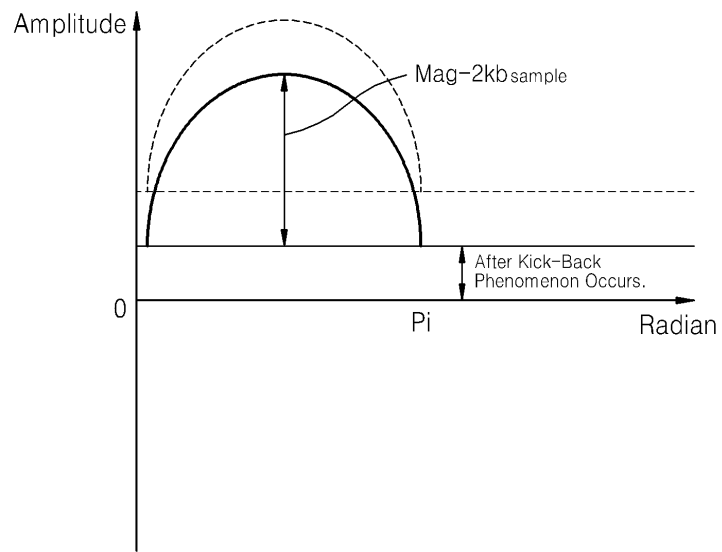
도면4a



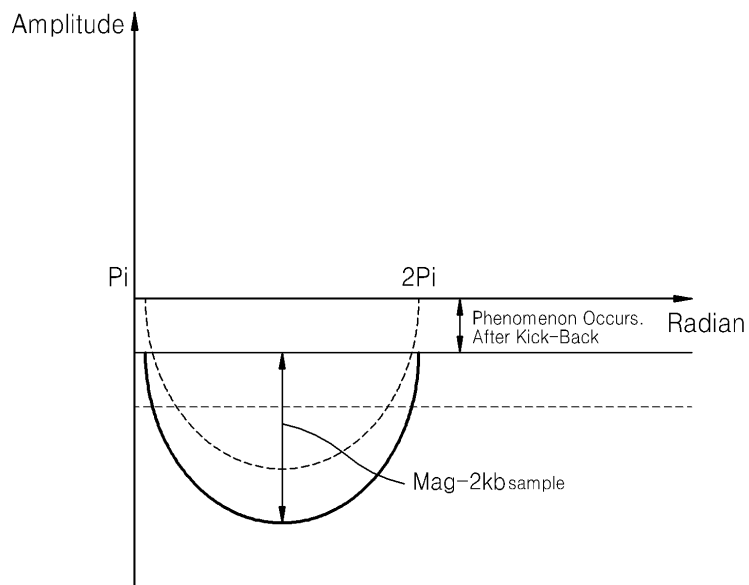
도면4b



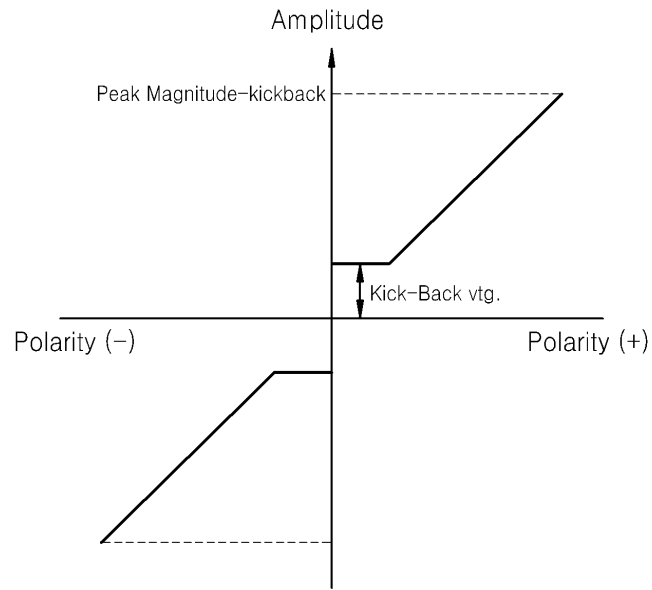
도면5a



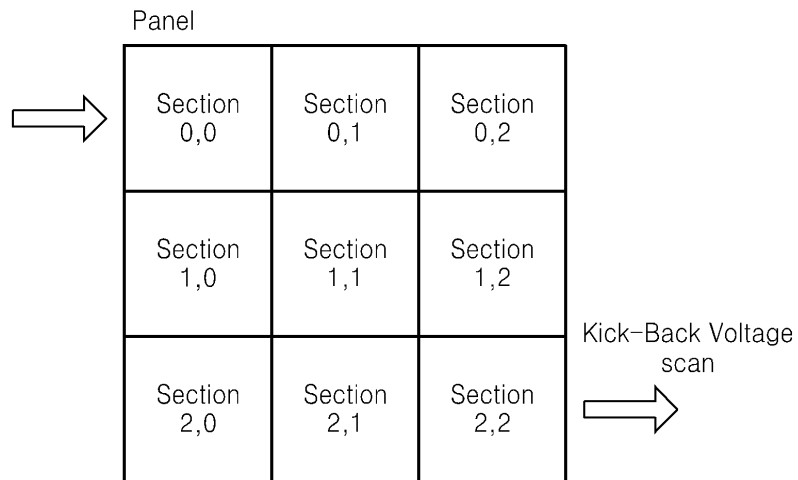
도면5b



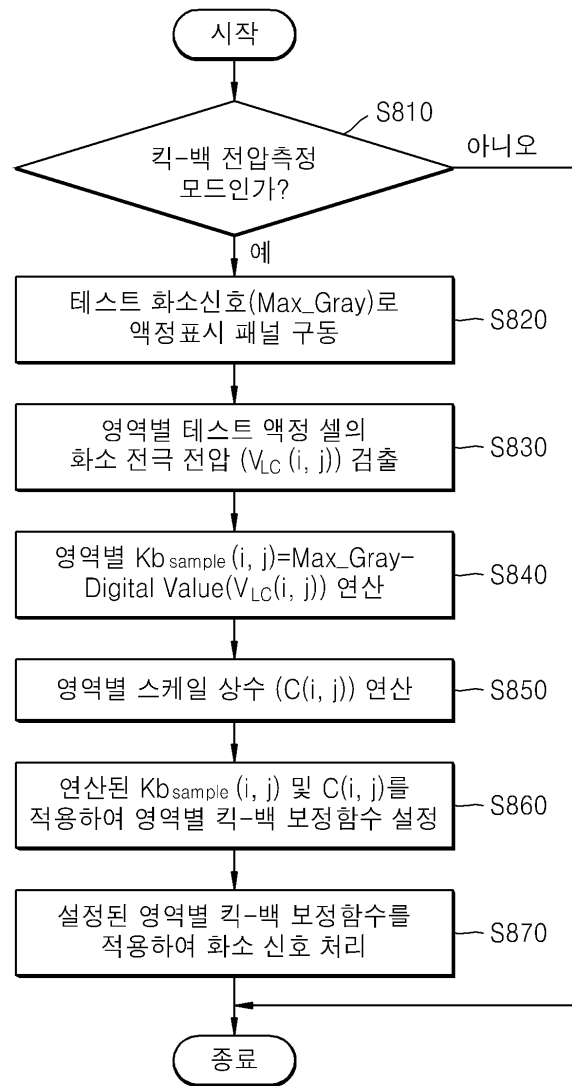
도면6



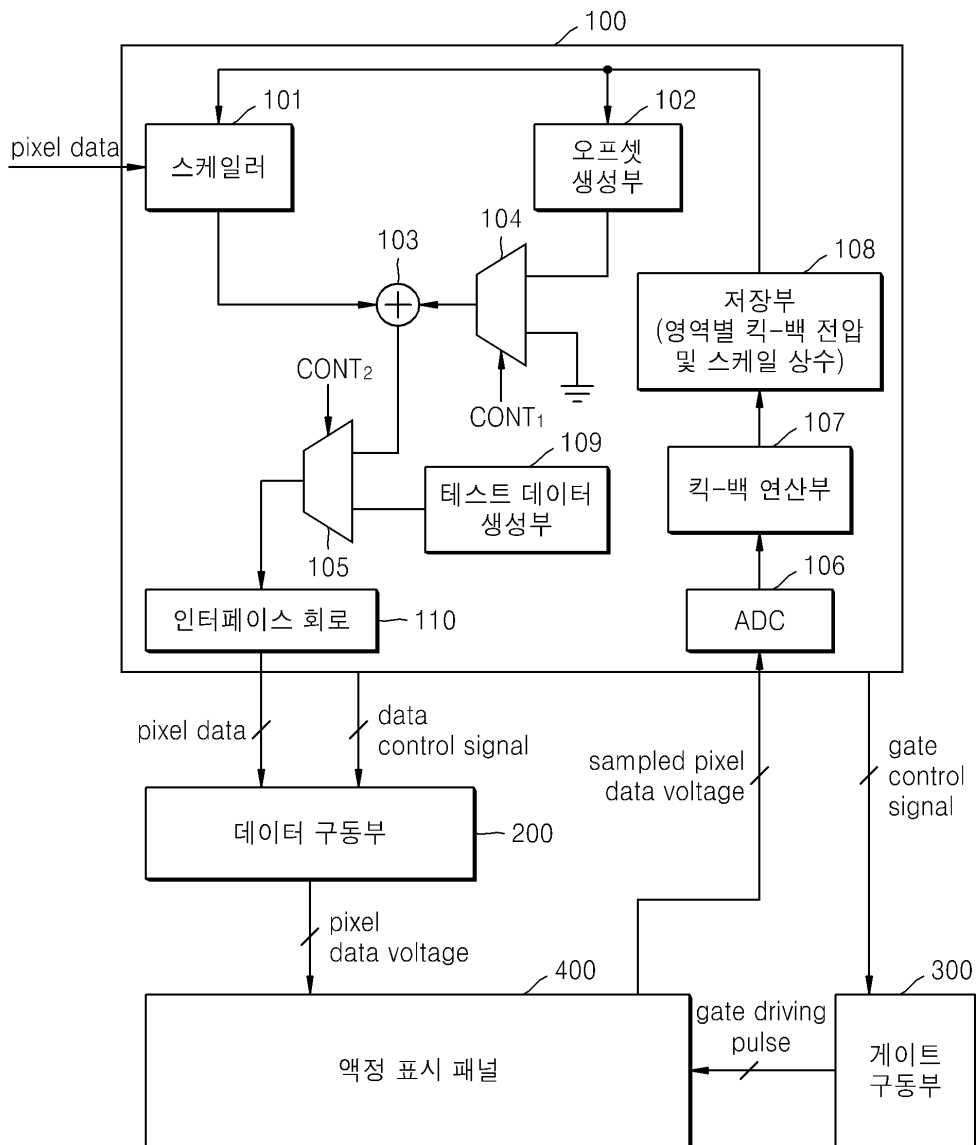
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	反向电压补偿方法和使用该方法的液晶显示器		
公开(公告)号	KR100891331B1	公开(公告)日	2009-03-31
申请号	KR1020070024674	申请日	2007-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE JAE CHUL 이재철 KIM JONG SEON 김종선		
发明人	이재철 김종선		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3648 G09G2320/029 G09G2320/0219 G09G3/3614 G09G2320/0285		
其他公开文献	KR1020080083883A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及图像显示装置的驱动方法和装置，尤其涉及一种用于减少液晶显示器闪烁发展的反冲电压补偿方法和装置。根据本发明的一个房间中的示例的反冲补偿方法包括基于在LCD面板中测量的并且从中检测到的反冲电压值不产生饱和条件的电压的响应特性。关于输入像素信号值(+)的液晶单元的像素电极和应用创建关于输入像素的校正像素信号的步骤的步骤，调整反冲滤波器功能，并将像素信号校正为如上所述并驱动LCD面板。反冲电压，闪烁和LCD面板。

